

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

EVOLUÇÃO DA RESINA COMPOSTA E SEU USO COMO MATERIAL RESTAURADOR INDIRETO

ALFONSO HERBERT PENKUHN



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Alfonso Herbert Penkuhn

**EVOLUÇÃO DA RESINA COMPOSTA E SEU USO COMO
MATERIAL RESTAURADOR INDIRETO**

Trabalho apresentado à
Universidade Federal de Santa
Catarina, como requisito para
conclusão do Curso de Graduação
em Odontologia.

Orientador: Prof^a. Dr^a Jussara

Karina Bernardon

Co-orientador: Prof^a. Dr^a. Elisa
Oderich

Florianópolis

2013

Alfonso Herbert Penkuhn

EVOLUÇÃO DA RESINA COMPOSTA E SEU USO COMO MATERIAL RESTAURADOR INDIRETO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, adequado para obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 29 de outubro de 2013.

Banca examinadora:

Prof.^a, Dr.^a. Jussara Karina Bernardon
Orientadora

Prof., Dr. Luís Leonildo Boff
Banca examinadora

Prof.^a, Dr.^a. Silvana Batalha Silva
Banca examinadora

Dedico este trabalho aos meus pais Adolfo Alfonso Herbert Penkuhn Júnior (*in memoriam*) e Asta Carla Koprowski Penkuhn. Vocês sempre foram exemplos de dedicação e honestidade. É um orgulho ser filho de vocês. Obrigado por tudo!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me deu a dádiva da vida. Ter a oportunidade de vivenciar cada momento neste mundo é com certeza o maior presente que cada um de nós recebeu.

Agradeço ao meu pai Adolfo Alfonso Herbert Penkuhn Júnior (*in memoriam*) que, embora não esteja mais entre nós, me deixou um enorme legado de profissionalismo e bons exemplos a serem seguidos. Ao longo da minha jornada profissional, espero um dia ser tão bom dentista quanto o senhor foi.

Não menos importante, agradeço à minha Mãe que sempre me deu tudo que eu precisei. Sei que é impossível retribuir tudo o que a senhora fez por mim, mas farei de tudo pra chegar o mais perto possível disso. Também te amo muito!

Agradeço à minha orientadora Jussara Bernardon por todos os ensinamentos e atenção dispensados. Professora, a sua empolgação é contagiante!

Agradeço também à minha co-orientadora Elisa Oderich que deu o gatilho inicial deste trabalho e tornou viável este projeto. Obrigado por acreditar em mim, professora!

Agradeço ao professor Dr. Sylvio Monteiro Júnior pela amizade ao longo destes cinco anos. O professor, além de ser um excelente mestre, é uma pessoa excepcional fora da sala de aula. Digo e repito: é incrível como uma pessoa de tamanha sabedoria também possua tamanha humildade. Ao senhor, agradeço não só as aulas de dentística ministradas nos arredores acadêmicos como também as lições de vida aprendidas nestes últimos anos. Muito Obrigado!

Agradeço ao professor Dr. Guilherme Carpena Lopes, ao mestre e doutorando em dentística Gustavo Chraim e aos demais professores, amigos e colegas que, de alguma forma, colaboraram com a realização deste trabalho.

Agradeço ao meu amigo-irmão Maykon Douglas Sinhorin pelo companherismo e amizade cultivada a mais de vinte anos. Obrigado por tudo! E que venham os próximos vinte, trinta, quarenta anos! Ao amigo, deixo o mais sincero “Owww Valeu!!”

Agradeço aos demais colegas, amigos e parentes que estiveram comigo nestes anos de graduação. Foram momentos memoráveis que guardarei sempre comigo.

“Encare seus medos e
viva seus sonhos”

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NF – Não fornecido

PSI – Libra força por polegada quadrada (Unidade de pressão)

MPa – Mega Pascal (Unidade de pressão)

CAD – Computer Aided Design

CAM - Computer Aided Manufacturing

Bis-GMA – Bisfenol A-Glicidil metacrilato

TEGDMA - Trietilenoglicoldimetacrilato

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Segunda geração de resinas laboratoriais.....	32
Tabela 2 – Tipos de cerâmicas e suas características.....	39

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi, por meio de uma revisão de literatura, apresentar a evolução da resina composta como material restaurador indireto. Para tal, foram selecionadas literaturas do ano 1991 à 2012. Diante dos artigos analisados, notou-se que a pós-polimerização das resinas compostas é um procedimento questionável. Já o cerômero e os blocos de Paradigm MZ100 são materiais superiores à resina composta direta e apresentam-se como alternativa viável ao uso das cerâmicas odontológicas em restaurações indiretas.

Palavras-chaves: resina composta, cerômero, MZ100, cerâmica.

ABSTRACT

The aim of this study was, by a literature review, present the evolution of the composite resin as an indirect restoration material. To this end, literatures of the year 1991 to 2012 were selected. After the articles analysis, it was noted that the post-polymerization of composite resins is a questionable procedure. On the other hand, the ceromer and the Paradigm MZ100 Blocks are superior materials when compared to the direct composite resin and present themselves as an alternative to the use of the dental ceramics in indirect restorations.

Keywords: composite resin, ceromer, MZ100, ceramic.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
2 OBJETIVOS	24
2.1 OBJETIVO GERAL	24
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
3 METODOLOGIA	26
4 REVISÃO DE LITERATURA	28
4.1 RESINA COMPOSTA PÓS POLIMERIZADA	28
4.2 CERÔMERO	31
4.3 RESINA COMPOSTA PRÉ-POLIMERIZADA CAD/CAM	34
4.4 CERÂMICAS	37
5 DISCUSSÃO	42
6 CONCLUSÃO	46
7 REFERÊNCIAS	48

1 INTRODUÇÃO

Dentre os materiais restauradores que existem atualmente, destaca-se um que revolucionou a odontologia: a resina composta. Enquanto o amálgama, material restaurador mais indicado antigamente, exigia, em grande parte das situações, o desgaste de estrutura dental sadia para obter retenção mecânica no preparo, a resina composta possibilitou realizar restaurações adesivas minimamente invasivas e estéticas (BARATIERI, 2010). Este material apresenta união adesiva ao esmalte e à dentina, manutenção da cor e do brilho superficial ao longo do tempo e é resistente ao desgaste e à fratura; tais características cumprem com boa parte dos requisitos propostos por Albers (2002) para um material restaurador ser ideal.

Philips (1993) descreveu que tal material se compõe basicamente de dois componentes principais: matriz orgânica e partículas de carga inorgânica. Além disso, destaca-se também a presença de um agente de união e um sistema acelerador-iniciador, elementos essenciais para que ocorra o processo de polimerização. Com este quarteto como base, os pesquisadores buscaram então o melhor equilíbrio entre os mesmos, fazendo assim, com que as resinas compostas evoluíssem muito dos seus primórdios até os dias atuais. Visto isso, é importante ressaltar que o conhecimento de suas propriedades físico-químicas e estéticas é de extrema importância para uma correta indicação do material.

Embora seja indiscutível a grande evolução dos compósitos, devido as suas limitações quanto as propriedades mecânicas do material o seu uso está indicado para restaurações com istmo inferior a metade da distância intercuspídea, fazendo com que os profissionais busquem outras

alternativas para cavidades onde exista comprometimento maior dos tecidos dentais.

Nas situações em que a resina composta não deve ser utilizada de forma direta, a mesma pode ser realizada em laboratório de forma indireta. Em vista disso, este trabalho buscará mostrar a evolução da resina composta e de seu uso indireto ao longo dos anos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Avaliar por meio de revisão de literatura a evolução histórica da resina composta e seu uso como material restaurador indireto.

2.2 Objetivos específicos

- Comparar as técnicas diretas e indiretas de confecção da resina composta, bem como suas vantagens e desvantagens;
- Comparar as resinas compostas indiretas com as cerâmicas, bem como suas vantagens e desvantagens.

3 METODOLOGIA

Foram pesquisados trabalhos que tivessem relação com a evolução da resina composta como material restaurador indireto. Nas bases de dados PubMed, Lilacs, Bireme e sites eletrônicos buscou-se artigos, abstracts, monografias, teses e livros entre os anos 1991 e 2012. As palavras chaves utilizadas foram: resina composta (*composite resin*), cerômero (*ceromer*), MZ100 e cerâmica (*ceramic*). Através dos trabalhos encontrados, foi realizada uma revisão de literatura clássica focando o objetivo do presente trabalho.

Ao todo, foram selecionados doze artigos, nove livros, uma tese, uma monografia e um manual técnico segundo o ano de publicação, tipo de artigo (revisão de literatura ou pesquisa) e categoria de pesquisa (*in vitro* ou *in vivo*).

4 REVISÃO DE LITERATURA

Para suprir as limitações da resina composta de uso direto, as empresas de materiais dentários têm cada vez mais investido na busca por um material restaurador que cumpra com os requisitos estéticos, físicos e biomecânicos necessários para a realização satisfatórias quando há grande quantidade de estrutura dental comprometida (BARATIERI, 2001).

Busato (1996) destaca algumas deficiências do método restaurador direto como: a contração de polimerização que proporciona uma interface dente-restauração suscetível ao aparecimento de fendas marginais, dificuldades para o dentista quanto à realização de um perfeito acabamento, possibilidade da fotoativação não atingir os locais de difícil acesso e a obtenção de um bom ponto de contato. Para corrigir tais deficiências, sugere o uso de restaurações indiretas executadas fora da cavidade oral, em um modelo de silicone especial ou até mesmo sobre um modelo de gesso.

Em vista disto, este trabalho buscará enfatizar a evolução histórica da resina composta como material restaurador indireto e mostrar suas indicações em comparação com as cerâmicas e as resinas de uso direto.

4.1 RESINA COMPOSTA PÓS POLIMERIZADA

A primeira tentativa de solucionar os problemas relacionados a técnica direta veio com a idéia de uma polimerização adicional da resina composta. Galafassi et al (2006) destaca que a idéia de obter melhores

resultados na polimerização das resinas não é nova pois Niishi, em 1968, já utilizava do mesmo advento para a polimerização adicional de resina acrílica por meio de radiação de microondas antes mesmo da própria resina composta ser amplamente utilizada. Neste sentido, estudos vem sendo realizados para avaliar uma técnica eficiente que possibilite o aumento do grau de conversão da resina composta. Phillips (1993) relatou que, em consultório, a realização desta polimerização adicional poderia ser realizada através de uma exposição da restauração à luz por 6 minutos ou ao calor, submetendo a mesma à uma temperatura de 100°C por 7 minutos. O autor ainda destaca que a técnica pode ser feita de uma terceira forma em laboratório, submetendo a restauração à uma temperatura de 140°C e uma pressão de 85 psi por 10 minutos. Esta diferença de técnicas fez esta classe de restaurações ter, por parte de alguns autores, uma nova conceituação, sendo assim, classificadas em restaurações semi-diretas (em consultório) e indiretas (laboratorial).

A obtenção de uma restauração com maior grau de conversão é um desafio, porém, as contínuas pesquisas sobre a polimerização da resina composta e a evolução das técnicas polimerizadoras ao longo do tempo mostraram que isto é possível. Dickerson (1991) mostrou que as resinas compostas auto-ativadas iniciais possuíam uma taxa de conversão de 50 à 60%, enquanto as resinas fotoativadas obtinham 55 à 65% e as polimerizadas adicionalmente por calor (125°C) alcançavam de 80 à 85% de conversão em polímero.

Galafassi et al (2006) estudou clinicamente se de fato a pós-polimerização da resina composta melhora suas propriedades físico-mecânicas. O mesmo utilizou diversas técnicas para confecção de bastões de resina composta e, posteriormente, submeteu os mesmos a testes de

resistência flexural. Analisando-se os dados da pesquisa, pode-se constatar que o grupo submetido a uma pós-polimerização em autoclave (pressão de 2,58 bar e temperatura de 138°C por 25 minutos) melhorou as propriedades mecânicas dos bastões de resina composta, porém, sem relevância estatística. Destaca-se que o controle negativo apresentou resistência flexural média de 97,49 MPa, enquanto o grupo submetido a pós-polimerização em autoclave apresentou 122,22 MPa.

Arossi et al (2007) ressalta os aspectos positivos da polimerização adicional da resina composta. Através de avaliações de microdureza pelo método de Knoop, o mesmo comprovou com significância estatística que a pós-polimerização, seja ela por autoclave, estufa ou microondas, contribui para um aumento na dureza do material.

Busato (1996) relatou que a validade clínica da polimerização adicional da resina composta é controversa. Certo é que o uso de condições adequadas de calor e pressão colaboram para a melhor polimerização dos compósitos. Entretanto, é controverso se estes meios de polimerização adicional são estatisticamente significativos.

Independente das melhorias com significado clínico que as polimerizações adicionais podem proporcionar, Anusavice (1998) destaca que o simples fato da restauração ser confeccionada em um modelo fora da cavidade oral implica na melhora de vários fatores para a confecção de uma restauração satisfatória, tais como: melhor obtenção do ponto de contato, redução do estresse de polimerização, redução nas microinfiltrações e menor contração de polimerização (já que a mesma só ocorrerá com o agente cimentante e não na restauração como um todo).

4.2 CERÔMERO

Como uma evolução das resinas compostas para o uso em restaurações indiretas, surgiu em meados de 1996 o cerômero. Segundo Peixoto et al (2007) os cerômeros são resinas compostas microhíbridas que possuem em sua formulação química a adição de partículas inorgânicas cerâmicas. Esta adição ocorreu como uma tentativa dos pesquisadores da área de materiais dentários em criar um material que relacionasse os aspectos positivos das resinas compostas com os das cerâmicas, tentando melhorar especialmente a resistência mecânica e ao desgaste, deficiências da resina composta fotopolimerizável e aspectos estéticos.

A natureza primária do cerômero está destacada no seu próprio nome. Montemezzo et al (2004) lembra que a palavra cerômero vem do inglês ceromer, o que nada mais é do que o acrônimo de Ceramic Optimized Polymer (em português: polímero otimizado por cerâmica). Em seu estudo, destaca também a evolução do material para alcançar as características físico-mecânicas apresentadas atualmente, começando por Touati & Pissis (1984) e Mormann (1982) com a primeira geração das resinas laboratoriais, passando pela geração intermediária e, por fim, chegando na segunda geração das resinas laboratoriais, que são os próprios cerômeros. Conforme o passar do tempo, percebe-se que o desenvolvimento destes materiais destacou-se principalmente na evolução da carga inorgânica tanto quantitativamente quanto qualitativamente.

Na tabela 1, podemos conferir alguns detalhes técnicos importantes destas resinas de segunda geração (cerômeros):

Tabela 1 - Segunda geração de resinas laboratoriais.

	Artglass (Kulzer)	Conquest (Jeneric Pentron)	Columbus (Cendreset Metaux)	Targis (Ivoclar)	Belleglass HP (Kerr)
Partículas orgânicas % peso (% volume)	0	0	0	0	0
Partículas inorgânicas % peso (% volume)	72 (58)	79 (68)	77 (64)	80 (68)	74 (63)
Resina (% volume)	42	32	36	32	37
Resistência flexural (Mpa)	120	160	155	160	150
Módulo de elasticidade (Mpa)	9000	12000	8500	10000	9655
Resistência à compressão (Mpa)	NF	447	335-350	NF	450
Dureza (N/mm ²)	590	697	670	775	NF
Contração de polimerização	NF	0,34%	0,12%	NF	NF
Grau de solubilidade (µg/mm ³)	0,5	0,38	0,004	2	NF
Sorção de água (µg/mm ³)	NF	12	NF	16,5	NF
Desgaste à abrasão (teste <i>in vitro</i> - µm/ano)	NF	3	3	10	1,2
Polimento de superfície	Mecânica	Mecânica e glaze	Mecânica	Mecânica	Mecânica

Fonte: HIRATA, Ronaldo; MAZZETO, André Henrique; YAO, Eduardo. Alternativas clínicas de sistemas de resinas compostas laboratoriais: Quando e como usar. **Jornal Brasileiro de Clínica e Estética em Odontologia**, Curitiba - Pr, v. 4, n. 19, p.15, 2000.

Hirata, Mazzeto e Yao (2000) destacam os inúmeros aspectos positivos da polimerização laboratorial pelo qual os cerômeros são

submetidos, porém, cada sistema tem as suas peculiaridades. O sistema *Targis*, por exemplo, preconiza a fotoativação do material por 10 a 20 segundos no *Targis Unick*. Após isso a camada de resina inibida pelo oxigênio recebe uma cobertura de glicerina para, então, ser levado ao *Targis Power* por 25 minutos sob luz e calor de 95° C. Já o sistema *Belle Glass HP* sofre um processo de pneumo-termo-fotopolimerização, sendo polimerizado em um atmosfera de nitrogênio com a eliminação do oxigênio interno e externo. O autor ainda destaca que neste último sistema citado a taxa de polimerização pode chegar à 98,5%, segundo Miara (1998).

Silva et al (2011) submeteram 10 discos confeccionados em cerômero à fotopolimerização convencional (Fotopolimerizador Olsen, 850 mW/cm²). Na pesquisa, procuraram aferir a luminosidade que atravessava os discos de cerômero de 1mm e 1,5 mm de espessura por meio de um radiômetro, fotopolimerizados com distância de 1,5 mm do fotopolimerizador até o material. Relataram que, em média, os discos com 1 mm de espessura permitiam em média a passagem de 156,7 mW/cm², enquanto nos discos com 1,5 mm os valores foram nulos (0 mW/cm²).

Khairallah, Sabbagh e Hokayem (2009) acompanharam longitudinalmente 36 inlays em dentes posteriores durante 5 anos. Metade deles foram realizados utilizando uma cerâmica vítrea (IPS Empress) e a outra metade um cerômero (Targis). Notou que ambos os materiais, após passados os 5 anos, apresentavam resultados clínicos aceitáveis, embora a cerâmica tenha apresentado maior estabilidade de cor e menor rugosidade superficial.

Zaniol (2003) indica a resina composta direta para restauração de cavidades de tamanho pequeno e médio. Já para cavidades amplas sugere a cerâmica como material de eleição e, o cerômero, como segunda opção.

A evolução das resinas compostas para uso indireto é notável. Montemezzo (2004) indica o cerômero como alternativa viável em casos onde a perda de estrutura dental é consideravelmente grande. Embora a cerâmica ainda seja o material restaurador de primeira escolha, o cerômero apresenta-se como opção. Para afirmações mais conclusivas e detalhistas, sugere que mais estudos longitudinais sejam realizados.

4.3 RESINA COMPOSTA PRÉ-POLIMERIZADA CAD/CAM

Sendo a última geração das resinas compostas indiretas, foram lançados em 1997 pela 3M ESPE® os blocos de resina composta já pré-polimerizados que são submetidos ao sistema CAD/CAM. Segundo o manual técnico deste material (Paradigm MZ100 Block - 3M, Technical Product Profile, 2000), o mesmo surgiu como uma evolução de seu compósito para uso direto (Filtek Z100™ Restorative Dental Composite), possibilitando a confecção de restaurações indiretas por meio da fresagem de blocos de resina composta pré-polimerizados pelo sistema CEREC®. Sua composição apresenta 85% de partículas cerâmicas ultra-finas de sílica-zircônia e uma matriz orgânica composta por Bis-GMA e TEGDMA. Observou-se também que, em estudos científicos, a resina direta Filtek Z100 apresentou um grau de conversão dos grupos

metacrilatos de 74%, enquanto os blocos de resina Paradigm MZ100 apresentaram 84% de conversão polimérica.

O alto custo e a sensibilidade técnica relativa apresentados pela cerâmica, material restaurador indireto de primeira escolha, levaram Schlichting (2010) a pesquisar se os blocos de resina MZ100 seriam alternativas viáveis para laminados oclusais finos (1,2 mm) e ultrafinos (0,6 mm). Em seu estudo, as restaurações foram submetidas a esforços cíclicos isométricos que aumentavam em progressão aritmética de 200 N à 1400 N com um máximo de 185.000 ciclos. Observou que, para os preparos ultrafinos, nenhuma das restaurações confeccionadas com Empress CAD e IPS e.max CAD sobreviveram à todos os ciclos. Já as restaurações com o material MZ100 apresentaram uma taxa sobrevivência de 60%. Nos preparos finos, observou que para as restaurações de Empress CAD, IPS e.max CAD e MZ100 as taxas de sobrevivência foram de, respectivamente, 0%, 30% e 100%. Assim, concluiu que a resina composta indireta MZ100 aumentou a resistência a fadiga quando comparado as cerâmicas Empress CAD e IPS e.max CAD, indicando assim, a resina MZ100 para fabricação de laminados posteriores não-retentivos.

Magne e Knezevic (2009) realizaram um preparo dental estandardizado com 1,5 mm nas caixas proximais e 3 mm de recobrimento das cúspides em 30 molares. Utilizando o sistema CAD/CAM, restauraram metade dos molares com overlays de Paradigm MZ100 e, a outra metade, receberam restaurações cerâmicas Vita MKII. Em seu estudo, submeteram todos os dentes à esforços cíclicos que aumentavam em progressão aritmética de 200 N até 1.400 N, com um máximo total de 185.000 ciclos (30.000 ciclos por grupo de esforço

cíclico). Ao final do teste, observaram que nenhuma das restaurações cerâmicas sobreviveu a todos os ciclos, enquanto as restaurações de Paradigm MZ100 obtiveram uma taxa de sobrevivência de 73%.

Outro aspecto crucial para que uma restauração tenha longevidade é o vedamento marginal. Aspecto o qual levou Ghazy, El-Mowafy e Roperto (2010) a realizarem restaurações do tipo coroas totais em cerâmica (Vita Mark II, Vitadent) e com Paradigm MZ100 para avaliar qual material apresenta melhor resistência marginal. As amostras foram cimentadas com cimento resinoso auto-adesivo (RelyX Unicem, 3M ESPE) ou cimento resinoso auto-condicionante e adesivo (Panavia F 2.0, Kuraray). Após isso, coroas realizadas foram mergulhadas em água a 37° por 24 horas e as termocicladas por 3.000 ciclos em temperaturas entre 5 à 55°C. Em seguida as amostras foram revestidas com um verniz para unhas e imersos em solução corante de fucsina à 2% vermelha. Feito isso seccionaram méso-distalmente as amostras e, analisando microscopicamente, não encontraram diferenças estatisticamente significantes entre ambos os materiais.

Magne *et al* (2011) procurou avaliar a possibilidade de aprimorar ainda mais a resistência à fadiga da Paradigm MZ100. Para tanto, confeccionou restaurações adesivas do tipo inlay e onlay apresentando ou não um reforço de fibra de polietileno (Ribbond, Ribbond Inc., Seattle, WA, USA). Através de um estudo de fadiga semelhante ao realizado pelo mesmo autor em 2009, analisou se o reforço de fibra aumentava de fato a resistência a fadiga dos inlays e onlays. Obtiveram então os resultados de que não houve significância estatística entre os grupos com e sem reforço de fibra, concluindo assim, que tal reforço é um procedimento questionável.

Poticny e Klim (2010) lembraram que os blocos de Paradigm MZ100 surgiram como uma alternativa à cerâmica. Além disso, destacam que, comparado a resina composta direta tradicional, a MZ100 apresenta-se mais densa, uniforme, livre de contração de polimerização e pode ser fresado através do sistema CAD/CAM.

4.4 CERÂMICAS

Embora as cerâmicas sejam materiais que não seguem a linha de evolução histórica da resina composta, as mesmas tem sua abordagem necessária nesta revisão de literatura. O motivo principal sem dúvidas é de que, segundo Vieira (1995), Montemezzo (2004) e vários outros autores, a cerâmica é atualmente o material restaurador indireto estético de primeira escolha.

As cerâmicas odontológicas possuem algumas características específicas. Dentre as suas qualidades notáveis, Anusavice e Phillips (2005) destacam a sua durabilidade química, adequada propriedade óptica e excelente estética e dureza. Os autores lembram ainda que as cerâmicas vítreas convencionais apresentam em sua composição básica uma rede de sílica e feldspato de potássio ou sódio (ou ainda, ambos).

Volpato et al (2012) classificam as cerâmicas em três grandes grupos: Feldspáticas, Vítreas e Aluminizadas. Além disso, subclassificam as vítreas em reforçadas por leucita ou por dissilicato de lítio e as aluminizadas apresentam seu reforço variando entre alumina, zircônia e magnésio. Os processos de fabricação pelo qual estas cerâmicas são

produzidas pode ser dividido em: convencional, injeção, infiltração, usinagem e compactação. Para melhor sintetizar as características e diferenças entre os tipos de cerâmica, os autores propõem a tabela a seguir:

- [illegible]

Tabela 2 – Tipos de cerâmicas e suas características.

Cerâmicas	Indicações	Limitações	Resistência flexural média	Características ópticas	Característica da superfície na cimentação	Nomes comerciais
Porcelanas feldspáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Inlays • Onlays • Facetas • Cerâmicas de recobrimento em coroas metalocerâmicas 	Trabalhos extensos	50-70 MPa	Alto grau de translucidez	Ácido-sensíveis	<ul style="list-style-type: none"> •Cerabien (Noritake, Japão) •Ceramco (Dentsply, EUA) •IPS Classic (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) •Noritake Porcelain (Noritake, Japão) VITA VM 7 e 9 (VITA Zahnfabrik)
Vítreas com leucita	<ul style="list-style-type: none"> • Inlays • Onlays • Facetas • Coroas unitárias 	Trabalhos extensos	120 MPa	Alto grau de translucidez	Ácido-sensíveis	<ul style="list-style-type: none"> •IPS Empress Esthetic (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein)
Vítreas com dissilicato de lítio	<ul style="list-style-type: none"> • Coroas unitárias • Próteses fixas de até 3 elementos 	Trabalhos extensos com mais de 4 elementos	350 MPa	Grau de translucidez moderado	Ácido-sensíveis	<ul style="list-style-type: none"> • IPS Emax (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein)
Aluminizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestruturas cerâmicas pequenas 	Exigência estética envolvendo alto grau de translucidez	600 MPa	Grau de opacidade moderado	Ácido-resistentes	<ul style="list-style-type: none"> •InCeram Alumina (VITA Zahnfabrik, Alemanha) •Procera AllCeram (Novel Biocare, Suécia)
Zircônia	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestruturas cerâmicas pequenas e longas • Pilares para implantes 	Exigência estética envolvendo alto grau de translucidez	700 MPa	Alto grau de opacidade	Ácido-resistentes	<ul style="list-style-type: none"> •Ceramill Zi (Amann Girrbach, Áustria) •Cercon (Degudent, Alemanha) •InCeram Zircônia (VITA Zahnfabrik, Alemanha) •IPS e-max ZirCAD (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) •Kavo Everest (Kavo, Alemanha) •Lava (3M-ESPE, EUA) •Metoxit Z-CAD (Metoxi, Suíça)

Fonte: VOLPATO, Cláudia Ângela Maziero et al. **Próteses odontológicas:** uma visão contemporânea, fundamentos e procedimentos. São Paulo: Santos, 2012. p. 183.

Zaniol e Baratieri (2003) procuraram, através de uma revisão de literatura, mostrar as vantagens e desvantagens da cerâmica bem como sua comparação com os cerômeros. Concluíram que as cerâmicas apresentam-se superiores aos cerômeros em relação à longevidade clínica, resistência à fadiga e manutenção da estética. Lembraram, porém, que as cerâmicas possuem algumas desvantagens como a sensibilidade técnica em relação ao ajuste oclusal, friabilidade inerente ao material, alto módulo de elasticidade, possibilidade de desgaste do antagonista (principalmente em pacientes bruxômanos) e alto custo.

5 DISCUSSÃO

A exigência estética das restaurações por parte dos pacientes é uma característica marcante na história recente da odontologia brasileira. Tal fato condicionou a cerâmica como material de primeira escolha para restaurações indiretas por muitos anos. Baratieri (2001) destaca os esforços das empresas de materiais dentários em buscar a excelência em suas pesquisas para desenvolver um material restaurador ideal.

A resina composta pós-polimerizada foi a primeira tentativa em oferecer ao mercado um material estético alternativo às cerâmicas quando da necessidade de se realizar uma restauração indireta. Porém, este material caiu em algumas controvérsias. Arossi et al (2007) ressaltaram os benefícios da pós-polimerização da resina composta direta. No contraponto, Galafassi et al (2006) questionaram se a pós-polimerização é realmente válida clinicamente. Busato (1996) aponta inúmeros estudos a favor e contra a pós-polimerização da resina composta, destacando que o assunto é, de fato, polêmico. Independente das melhorias ou não das propriedades físico-químicas das resinas compostas polimerizadas adicionalmente, Anusavice (1998) lembra que o simples fato da restauração ser confeccionada fora da boca em um modelo de gesso já proporciona a mesma inúmeras características positivas como: melhor obtenção do ponto de contato, redução do estresse de polimerização, redução nas microinfiltrações e menor contração de polimerização.

Phillips (1993) lembra que as resinas compostas pós-polimerizadas podem ser confeccionadas tanto no consultório quanto no laboratório. Já o cerômero, material subsequente na evolução da resina

composta indireta, é estritamente laboratorial. Enquanto Baratieri (2010) preconizou a espessura máxima fotoativável da resina composta direta em 2 mm, Silva (2011) mostrou que mesmo uma espessura 1 mm já é incapaz de viabilizar uma polimerização satisfatória do cerômero. Tal fato já mostra a importância do mesmo ser confeccionado extra-bucalmente.

Enquanto a validade da pós-polimerização da resina composta é controversa, o cerômero mostrou boa evolução em comparação ao seu antecessor. Sua evolução se deu principalmente pela melhora em sua carga inorgânica qualitativamente e quantitativamente. Em relação a resina composta direta, o cerômero apresentou-se com melhor adaptação e maior longevidade. Além disso, tornou-se uma alternativa viável ao uso da cerâmica. (MONTEMEZZO, 2004)

Seguindo na mesma linha de Montemezzo, Zaniol (2003) indica a resina composta direta para restauração de cavidades pequenas e medianas. Para cavidades amplas, sugere a cerâmica como material de eleição; sendo o cerômero, uma segunda opção.

Reforçando a comparação entre cerâmicas e cerômeros, Khairallah, Sabbagh e Hokayem (2009), em estudo longitudinal, compararam inlays confeccionados com uma cerâmica vítrea ou cerômero. Observaram que ambos os materiais obtiveram resultados clinicamente aceitáveis após 5 anos, porém, com a cerâmica apresentando uma melhor estabilidade de cor e menor rugosidade superficial.

Zaniol e Baratieri (2003) lembra que a indicação de um ou outro material exige o conhecimento das propriedades dos mesmos. A cerâmica é, hoje, o material de primeira escolha devido a sua

longevidade, resistência à fadiga e manutenção da estética. Já o cerômero surge como alternativa devido ao seu custo mais acessível, módulo de elasticidade mais parecido com o do dente natural, facilidade no ajuste oclusal e facilidade de reparo.

Paralelamente à evolução das cerâmicas, as resinas compostas mostram que evoluíram muito. Se nos primórdios Niishi, 1968, buscava uma melhor polimerização da resina acrílica, hoje dispõe-se de blocos de resina composta pré-polimerizados com alto conteúdo de carga inorgânica. Blocos os quais apresentaram resultados *in vitro* equivalentes no quesito microinfiltração marginal e até superiores no quesito resistência mecânica quando comparado às cerâmicas. (Schlichting, 2010; Magne & Knezevic, 2009; Ghazy et al, 2010).

6 CONCLUSÃO

Ao longo do trabalho foi possível notar a grande evolução da resina composta como material restaurador indireto. A crescente demanda do mercado por restaurações estéticas elegeu a cerâmica por muitos anos como material de primeira eleição. Porém, a evolução da resina composta mostrou que hoje há uma alternativa viável à cerâmica. Da resina acrílica sem carga aos blocos de Paradigm MZ100, muita coisa mudou. Enquanto a resina composta pós polimerizada trazia questionamentos quanto a sua eficácia, o cerômero consolidou-se como material alternativo à cerâmica. Mais do que isso, os blocos de resina composta pré-polimerizados Paradigm MZ100, considerados a última inovação das resinas compostas indiretas, apresentaram resultados semelhantes e até superiores à cerâmica em alguns estudos *in vitro*.

Dentre as inúmeras dúvidas que cercam o mundo dos materiais dentários, certo é que o cerômero e os blocos de resina composta pré-polimerizados são hoje alternativas viáveis à cerâmica para obtenção de restaurações indiretas satisfatórias e estéticas.

7 REFERÊNCIAS

1. VIEIRA, Glauco Fioranelli et al. **Facetas laminadas**. 2. ed. São Paulo: Santos, 1995. 107p.
2. BARATIERI, Luiz Narciso. **Odontologia Restauradora: Fundamentos e técnicas**. 1 ed. São Paulo: Santos, 2010. 757 p.
3. BARATIERI, Luiz Narciso. **Odontologia restauradora: Fundamentos e possibilidades**. São Paulo: Santos, Quintessence, 2001 739p.
4. ALBERS, H. F. **Tooth-colored restorative: principles and techniques**. 9. Ed. Hamilton: BC Decker Inc, 2002.
5. BUSATO, Adair Luiz Stefanello. **Dentística: restaurações em dentes posteriores**. [São Paulo]: Artes Medicas, 1996. 302p.
6. PHILLIPS, Ralph Wesley. **Skinner materiais dentários**. 9.ed. Rio de Janeiro (RJ): Guanabara Koogan, c1993. 334p.
7. ANUSAVICE, Kenneth J.; PHILLIPS, Ralph Wesley. **Phillips materiais dentários**. 10. ed. Rio de Janeiro (RJ): Guanabara Koogan, c1998. xiv, 412p.
8. DICKERSON, W. G. An esthetic conservative reconstruction technique for an endodontically prepared tooth. *Quintessence Int.* **22**:935-938, 1991.

9. GALAFASSI, Daniel et al. Análise da influência de três métodos de pós-polimerização sobre a resistência à flexão de um compósito de uso clínico. **Revista Dental Press de Estética**, Maringá - PR, v. 03, n. 03, p.37-42, Jul./Set. 2006.
10. AROSSI, Guilherme Anziliero et al. Polimerização complementar em autoclave, microondas e estufa de um compósito restaurador direto. **Revista Odonto Ciência**, Porto Alegre - RS, v. 22, n. 56, p.177-180, abr./jun. 2007.
11. PEIXOTO, Ana Karina Marinho et al. Restauração indireta em cerômero – cristobal: Relato de caso clínico. **Revista Odontologia Clínico-científica**, Recife - PE, v. 6, n. 3, p.267-274, Jul./Set. 2007.
12. MONTEMEZZO, Sandra Eliza et al. Onlay em Cerômero – uma Revisão Aplicada à Clínica. **Revista Ibero-americana de Prótese Clínica & Laboratorial**, Curitiba - PR, v. 06, n. 32, p.396-408, 2004.
13. HIRATA, Ronaldo; MAZZETO, André Henrique; YAO, Eduardo. Alternativas clínicas de sistemas de resinas compostas laboratoriais: Quando e como usar. **Jornal Brasileiro de Clínica e Estética em Odontologia**, Curitiba - PR, v. 4, n. 19, p.13-21, 2000.
14. SILVA, Rodrigo Ferreira et al. Análise da passagem de luz visível através do cerômero e porcelana. **Revista Pesquisa**

Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, João Pessoa - PB, v. 11, n. 4, p.533-537, out./dez. 2011.

15. ZANIOL, Alexandre Fontana; BARATIERI, Luiz Narciso.
Inlays/Onlays cerâmica X cerômero: o que utilizar?.
Florianópolis – SC, 2003. 37 f. Monografia de especialização –
Associação Brasileira de Odontologia–Seção Santa Catarina.
Escola de Aperfeiçoamento Profissional. Curso de Pós-
Graduação em Dentística Restauradora. Disponível em:
<<http://tcc.bu.ufsc.br/Espodonto221016>>. Acesso em: 14 set.
2013.
16. 3M Paradigm MZ100 Block, Technical Product Profile, 2000.
Disponível em:
<http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsId=666666UF6EVsSyXTtOxM_5xF6EVtQEVs6EVs6EVs6E666666-->.
Acesso em: 14 set. 2013.
17. SCHLICHTING, Luís Henrique. **Novo design de laminados oclusais ultrafinos CAD/CAM de resina composta e cerâmica para o tratamento de erosão severa**. 2010. 163 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/94295>>.
Acesso em: 14 set. 2013.
18. MAGNE, Pascal; KNEZEVIC, Alena. Simulated fatigue resistance of composite resin versus porcelain CAD/CAM

- overlay restorations on endodontically treated molars. **Quintessence International**, Los Angeles - CA, p. 125-133. Feb. 2009.
19. GHAZY, Mohamed; EL-MOWAFY, Omar; ROPERTO, Renato. Microleakage of Porcelain and Composite Machined Crowns Cemented with Self-Adhesive or Conventional Resin Cement. **Journal Of Prosthodontics**, p. 523-530. Oct. 2010.
 20. MAGNE, Pascal et al. Computer-Aided-Design/Computer-Assisted-Manufactured adhesive restoration of molars with a compromised cusp: Effect of fiber-reinforced immediate dentin sealing and cusp overlap on fatigue strength. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**. Los Angeles - CA, p. 1-12. 2011.
 21. POTICNY, Daniel; KLIM, James. CAD/CAM In-office Technology: Innovations after 25 years for predictable, esthetic outcomes. **Journal Of The American Dental Association**, Charlotte - NC, p. 5-9. 2010.
 22. VOLPATO, Cláudia Ângela Maziero et al. **Próteses odontológicas: uma visão contemporânea, fundamentos e procedimentos**. São Paulo: Santos, 2012. 480 p.
 23. ANUSAVICE, Kenneth J.; PHILLIPS, Ralph Wesley. **Phillips materiais dentários**. 11. ed. Rio de Janeiro (RJ): ELSEVIER, 2005. xxxii,764p.

24. KHAIRALLAH, C; SABBAGH, J; HOKAYEM, A. Clinical study comparing at 5 years a ceramic and a ceromer used for making esthetic inlays. **Odonto-stomatologie Tropicale**, France, p. 21-28. jun. 2009.